

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61099649  
PUBLICATION DATE : 17-05-86

APPLICATION DATE : 22-10-84  
APPLICATION NUMBER : 59222557

APPLICANT : KUBOTA LTD;

INVENTOR : KUHARA AKIO;

INT.CL. : C22C 19/05 C25D 7/06

TITLE : ALLOY FOR ELECTRICALLY CONDUCTIVE ROLL

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an alloy for an electrically conductive roll having superior corrosion and wear resistances by adding specified amounts of C, Si, Mn, Cr, Mo, Al, Fe and Nb or Ti to Ni.

CONSTITUTION: The composition of an alloy for an electrically conductive roll is composed of, by weight, <0.15% C, <2% Si, <2% Mn, 15~30% Cr, 4~10% Mo, 0.2~2% Al, <10% Fe, 0.1~3% Nb or 0.05~2% Ti, and the balance Ni with inevitable impurities. The alloy is preferably subjected to soln. heat treatment by heating to 1,100~1,200°C, holding at the temp. and quenching.

COPYRIGHT: (C) JPO

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-99649

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月17日

C 22 C 19/05  
C 25 D 7/067518-4K  
7325-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 通電ロール用合金

⑯ 特 願 昭59-222557

⑰ 出 願 昭59(1984)10月22日

⑱ 発 明 者 石 井 利 明 枚方市中宮大池1丁目2番1号 久保田鉄工株式会社枚方  
鋳鋼工場内⑲ 発 明 者 好 光 新 枚方市中宮大池1丁目2番1号 久保田鉄工株式会社枚方  
鋳鋼工場内⑳ 発 明 者 久 原 昭 男 枚方市中宮大池1丁目2番1号 久保田鉄工株式会社枚方  
鋳鋼工場内

㉑ 出 願 人 久保田鉄工株式会社 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

㉒ 代 理 人 弁理士 宮崎 新八郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

通電ロール用合金

## 2. 特許請求の範囲

(i) C : 0.15%以下、Si : 2.0%以下、Mn : 2.0%以下、Cr : 15.0~30.0%、Mo : 4.0~10.0%、Al : 0.2~2.0%、Fe : 10.0%以下、およびNb : 0.1~3.0%またはTi : 0.05~2.0%、残部実質的にNiからなる耐食性および耐摩耗性にすぐれた通電ロール用合金。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電気めっき設備等に使用される通電ロール用合金に関する。

(従来技術と問題点)

連続電気亜鉛めっき等の電気めっき設備における通電ロールは、所要の通電性のほかに、酸性溶液から成るめっき浴に対する腐食抵抗と、めっき浴中を連続的に通過する被めっき鋼板(通板材)との接触に耐える摩耗抵抗を備えていなければな

らない。

従来より、そのロール胴部(ロールシエル)の構成材料として、通電性と、めっき浴に対する耐食性の点から、SCS-14やSUS-316等のニッケル含有ステンレス合金が専ら使用され、これらの合金の鑄造品や鍛造品の溶体化処理材から成るスリーブをロール胴部とする通電ロールが用いられてきた。

しかしながら、これらの従来ロールは、耐食性および耐摩耗性が十分でなく、通電中におけるめっき浴による腐食や通板材による摩耗に起因して比較的短期間に胴部表面に肌荒れが生じ易い。

ことに、昨今の高速めっき法においては、ラインの高速化、大通電量化、およびめっき浴組成の低pH化等、通電ロールの使用環境が苛酷化しており、かかるめっき操業に使用される通電ロールは、例えば1,000~50,000Aの高電流通電状態のもとにpH1~3の強酸性めっき浴(しかも、その浴温は50~70℃と高温である)による腐食と、150~200m/分の高速度通板材の擦過による摩

耗とが複雑に相乗して作用する。

このため、ロール胴部の肌荒れによる耐用寿命の低下が著しく、それに伴いロールの取替え頻度が増大し、その都度めっきラインの操業中断を余儀なくされると共に、ロールを再生使用するための再研磨加工に膨大な費用が必要となっている。

(発明の課題)

上記通電ロールの使用条件の苛酷化に対処し、電気めっき操業能率の向上、メンテナンスコストの削減、およびめっき品質の向上を図るには、通電性を損なわずに通電ロールの胴部表面の安定性・耐久性を高めることが必要である。

本発明は、かかる観点から通電ロールの胴部表面の安定性・耐久性を高めるための、耐食性および耐摩耗性のすぐれた通電ロール用合金を提供するものである。

(技術的手段および作用)

本発明に係る通電ロール用合金は、C : 0.15%以下、Si : 2.0%以下、Mn : 2.0%以下、Cr : 15.0~30.0%、Mo : 4.0~10.0%、Al :

Mn : 2.0%以下

MnはSiと同様に、合金溶湯の脱酸、鑄造性改善等のために適量加えられる。その量は2.0%をこえる必要はない。

Cr : 15.0~30.0%

Crは、Ni、MoおよびAlとの金属間化合物の析出により硬度を高める作用をなす。また、強固な不動態化皮膜を形成せしめ耐食性の向上に奏効する。これらの効果を得るには少なくとも、15.0%の含有を必要とする。含有量の増加とともに上記効果は強められるが、過度に含有すると、材料の靱性の低下をみるので、30.0%を上限とすべきである。より好ましい含有量は15.0~25.0%である。

Mo : 4.0~10.0%

Moは、耐酸性、殊に硫酸系、塩酸系等の非酸化性の酸溶液（電気めっき浴はこの系統の溶液である）に対する耐食性の向上に著効を奏する。また、硬度向上・耐摩耗性の改善効果を有する。これらの効果を発揮させるには少なくとも4.0%の含

0.2~2.0%、Fe : 10.0%以下、およびNb : 0.1~3.0%またはTi : 0.05~2.0%、残部実質的にNiからなる。なお、本明細書中、%は特記なき限り重量%を意味する。

本発明合金の成分限定理由は次のとおりである。

C : 0.15%以下

C含有量は、耐食性の点からは少い程、有利であるが、耐摩耗性の点からは多い程有利である。耐食性を損なわないためには0.15%を越えてはならない。また、単純な摩耗現象に対処するための摩耗抵抗を確保するには少なくとも0.005%を必要とするが、本発明合金の対象とする通電ロールのように高電流通電状態下に腐食と摩耗が相乗作用する使用条件に対しては、C量の下限を特に規定する必要はない。従って、C量は0.15%以下とする。好ましくは、0.10%以下である。

Si : 2.0%以下

Siは、合金溶製時の脱酸、および鑄造時の湯流れ性等の鑄造性改善等のために適量加えられるが、その含有量は2.0%をこえる必要はない。

有を必要とする。含有量を増すにつれ、その効果も増加する。しかし、10.0%をこえると、含有量の増加の割に効果の向上は少くなり、高価なMoを多量に使用することの経済的不利が増大する。また、靱性が低下する。従って、10.0%を上限とする。より好ましくは、6.0~10.0%に規定される。

Al : 0.2~2.0%

Alは通常脱酸剤として最大0.1%程度まで添加される元素であるが、本発明合金においては、Alを後記のNbまたはTiと複合添加することにより、通電状態における耐食性と耐摩耗性、殊に、腐食液中での摩耗抵抗（耐腐食摩耗性）を著しく向上せしめた点に最も特徴を有する。この複合効果を十分ならしめるためのAl量は、少なくとも0.2%であることを要する。含有量を増すと共に、効果も増大するが、あまり多く含有すると、Ti、Nbとの組合せで非金属介在物（酸化物）量が多くなり、合金の清浄度が損なわれるため、安定した品質を確保することが困難となり、また

靱性や溶接性の点でも好ましくない。従って、2.0 %を上限とすべきである。より好ましい含有量は0.5 ~ 1.5 %である。

Fe : 10.0%以下

Feは硬度を高める効果を有する。含有量が10.0%までは耐食性に対する悪影響は特にない。経済性の点からは、高価なNiの量を節減し、Feを増量することが有利であるが、耐食性の点から10.0%を上限とする。好ましくは、4.0 ~ 10.0%に規定される。

Nb : 0.1 ~ 3.0 %

NbはAと複合して耐食性と耐摩耗性、とりわけ耐腐食摩耗性の向上に寄効を奏する。A含有量が0.2 ~ 2.0 %の範囲にあって、Nbの複合効果を発揮させるには、少なくとも0.1 %の含有を必要とする。含有量の増加に伴ってその効果も増大するが、多量に添加すると、Aとの共存で合金の品質低下をきたすと共に、靱性、溶接性等の悪化により通電ロールの構造材料としての適性が損なわれる。従って、3.0 %を上限とすべきで

ある。より、好ましい含有量は、0.5 ~ 2.0 %である。

Ti : 0.05 ~ 2.0 %

Tiは上記Nbと同様に、Aとの共存下に耐食性と耐摩耗性、殊に耐腐食摩耗性を大きく改善する効果を有する。A含有量が0.2 ~ 2.0 %の範囲にあって、Tiの複合添加効果を得るには、少くとも0.05%含有しなければならない。含有量を増すに伴って複合効果は増大するが、あまり多量に加えると、Aとの共存により合金品質の低下、靱性、溶接性の低下が生じるので、2.0 %を上限とする。より好ましい含有量は0.1 ~ 1.5 %である。

上記NbおよびTiは選択元素としていずれか一方の元素が添加される。

なお、残部を成すNiは、2.5 %以下のCを含む含有していてもよい。

本発明合金は、その材質的特徴である耐摩耗性および耐食性を十分に発揮させるために、好ましくは溶体化処理が施される。溶体化処理は、温度

1100 ~ 1200℃に加熱保持（好ましい例として、1150℃ × 2 H r）の後、急冷（好ましくは、水冷）することにより達成される。

なお、本発明合金からなる通電ロールの胴部（シェル）は、常法に従って板状体を曲げ加工し、突合せ面を溶接接合して円筒体として制作するか、あるいは、別法として遠心力鋳造法による鋳造管として制作することができる。

（実施例）

第1表に示す成分組成を有する各合金を用いて、遠心力鋳造により鋳造管（外径140 mm、肉厚25 mm、長さ280 mm）を得た。表中、試番1 ~ 11は本発明例、試番101 ~ 106は比較例である。比較例のうち、試番101はAとNbまたはTiを複合含有しない例であり、試番102 ~ 104は本発明に規定する各成分元素をすべて含有しているが、いずれかの元素の含有量（表中、下線施付）が本発明の規定から逸脱しているものであり、試番105、106はそれぞれSCS-14およびSCS-316材に相当する従来材である。なお、試番110のSUS

-316材は市販の板材（板厚20 mm）を使用した。

各供試材から試験片を採取し、それぞれ1150℃ × 2 H r → 水冷の溶体化処理を施したのち、下記の摩耗試験および腐食試験に付し、第1表に示す結果を得た。

（I）摩耗試験

円柱状試験片をめっき浴中、360rpmで回転させながら、これを相手材（SGP50A、幅30 mm）に5 kg/cm<sup>2</sup>の負荷で押付け、2日間連続摩耗させたのち、その摩耗による重量減少量（g/cm<sup>2</sup>）を測定した。

（i）試験片寸法：直径15 mm × 長さ100 mm

（ii）めっき浴：硫酸亜鉛400 g/l、塩化亜鉛30 g/l（硫酸でpH = 1.5に調整）。浴温：室温。

（II）腐食試験

円柱状試験片をめっき浴中に18日間連続浸漬したのち、腐食による試験片の重量減少量（g/cm<sup>2</sup>）を測定した。

（i）試験片寸法：直径15 mm × 長さ50 mm

(ii) めっき浴：硫酸亜鉛400 g/l、塩化亜鉛30 g/l（硫酸でpH=1.5に調整）。浴温：70℃。

### (Ⅲ) 試験結果

(1) 比較例に示されるように、AlとNbまたはTiを複合含有しない場合（試番 101）、および複合含有しているが、含有量が不足する場合は（試番102～105）、いずれも、耐摩耗性および耐食性が十分でないのに対し、所定量のAlとNbまたはTiを複合含有する本発明例の合金は、摩耗量および腐食量ともに少なく、良好な耐摩耗性と耐食性を兼備している。

(2) また、本発明例の合金の耐食性、耐摩耗性を従来材であるSUS-14相当の比較例No.106、およびSUS-316相当の比較例No.107と対比すると、耐食性については、従来材の腐食量が約76 g/m前後であるのに対し、本発明例では、最大0.85 g/mであるから、耐食性は約90倍以上に及ぶ。

また、耐摩耗性についてみると、従来材の摩耗量が約25 g/m前後であるのに対し、本発明例で

は最大0.08 g/mであるから、約300 倍以上の耐摩耗性を有していると言える。

電気めっき用通電ロールにあつては、実用上、通板材による摩耗と、めっき浴による腐食とが重複して作用するので、実用上の性能の評価は、単なる耐食性よりも、腐食環境での耐摩耗性を指標とするのが適切であり、この点から見ると本発明合金は、上記摩耗試験での摩耗量の比較から、従来材の約400 倍以上の耐用寿命を期待し得ることがわかる。

第 1 表

試番	化 学 成 分 組 成 (wt%)										摩耗量 (g/m)	腐食量 (g/m)	
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Al	Nb	Ti	Fe	Ni			
1	0.04	0.85	0.88	20.7	7.1	0.21	0.12	—	4.2	残	0.06	0.65	発 明 例
2	0.04	0.90	1.00	21.2	6.5	0.20	—	0.06	5.0	残	0.06	0.64	
3	0.05	0.82	1.06	20.2	6.6	0.25	0.13	—	4.5	残	0.08	0.85	
4	0.05	0.87	0.93	19.8	7.0	1.92	0.85	—	4.5	残	0.05	0.54	
5	0.04	0.88	0.95	20.0	7.5	1.48	—	0.55	4.5	残	0.06	0.53	
6	0.03	0.91	0.90	21.5	7.4	1.07	2.92	—	5.3	残	0.04	0.61	
7	0.03	0.95	0.89	20.8	7.1	0.98	—	0.60	5.3	残	0.07	0.55	
8	0.05	0.99	1.06	20.0	6.1	0.90	0.77	—	4.4	残	0.06	0.61	
9	0.04	1.02	1.01	19.7	6.3	0.87	—	1.51	4.4	残	0.07	0.53	
10	0.04	0.85	0.94	19.3	6.9	1.22	0.89	—	4.9	残	0.04	0.71	
11	0.03	0.82	1.02	19.6	7.3	1.05	—	0.72	4.9	残	0.05	0.69	比 較 例
101	0.04	1.11	1.12	21.3	6.5	1.05	—	—	5.1	残	0.10	0.88	
102	0.05	0.85	1.04	19.6	7.2	0.12	0.94	—	4.8	残	0.19	0.91	
103	0.04	0.99	0.86	20.2	7.0	0.15	—	0.88	5.0	残	0.21	0.95	
104	0.04	0.83	1.03	20.8	6.3	0.90	0.08	—	4.4	残	0.11	1.05	
105	0.05	0.91	1.15	19.3	6.6	0.85	—	0.03	5.3	残	0.10	0.92	
106	0.05	1.02	1.25	19.3	2.2	—	—	—	残	11.2	26.08	77.10	
107	0.06	0.73	1.50	17	2.2	—	—	—	残	12.3	24.55	75.68	

## 手 続 補 正 書

昭和60年 5月 2日

特 許 庁 長 官 殿



## (発明の効果)

本発明の通電ロール用合金は、耐食性および耐摩耗性にすぐれ、殊に強酸性腐食環境下で、従来材をはるかに凌ぐ摩耗抵抗を有する。

本発明合金をロール胴部として構成される電気めっき用通電ロールは、長期間平滑で美麗な表面状態に保たれ、従来ロールにまさる耐用命数が保証される。従って、従来のような頻繁なロールの取替の煩わしさやロールの再研磨加工に要する費用が大幅に軽減され、長期にわたる安定した操業が維持されると同時に、得られるめっき製品の品質の向上・安定化がもたらされる。むろん、電気めっきは、亜鉛めっきに限らず、錫めっき、ニッケルめっき等、各種の電気めっき用通電ロールとして適用することができ、また電気めっきに限らず、電解化成処理や電解脱脂処理設備等における通電ロールとしても、従来材にまさる安定性・耐久性の向上に奏効する。

代理人 弁理士 宮崎新八郎

## 1. 事件の表示

昭和59年 特 許 願 第222557号

## 2. 発明の名称 通電ロール用合金

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号  
(105) 久保田鉄工株式会社  
名 称 (代表者) 三 野 重 和

## 4. 代 理 人

住 所 〒550 大阪市西区京町堀1丁目13番2号  
藤原ビル58号  
電話大阪(06)443-3334  
氏 名 弁理士 (8423) 宮 崎 新 八 郎



## 5. 補正命令の日付 (自 発)

## 6. 補正により増加する発明の数 なし

## 7. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

## 8. 補正の内容

(1) 明細書第9頁13行「106」とあるを「107」に、同頁15行「104」とあるを「105」に、同頁18行「105」とあるを「106」に、同頁18~19行「106」とあるを「107」に、同頁末行「110」とあるを「107」にそれぞれ訂正。

(2) 明細書第9頁下2行「SCS-316」とあるを「SUS-316」に訂正。

(3) 明細書第11頁14行「SUS-14」とあるを「SCS-14」に訂正。

(以 上)